

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000012665 A**

(43) Date of publication of application: **14 . 01 . 00**

(51) Int. Cl

**H01L 21/68**

(21) Application number: **10191049**

(22) Date of filing: **22 . 06 . 98**

(71) Applicant: **SHIN ETSU CHEM CO LTD**

(72) Inventor: **KUSHIBASHI TAKUMA  
SATO KENJI  
HAGIWARA KOJI**

**(54) CERAMICS COMPONENT**

**(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a ceramics component insulating film not peeled off with superior anticorrosiveness and a long life even after the temperature is raised on lowered repeatedly when the ceramics component is formed, by joining a conductive ceramics layer as a heating layer or electrode on a support base material made of electrically insulating ceramics, forming a heat pattern or electrode pattern by groove machining, and coating the pattern with the ceramics insulating film.

**SOLUTION:** On at least the electrically insulating ceramics support base material, the conductive ceramics layer is joined and grooves for the heater pattern or electrode pattern are formed, and the ceramics insulating film is joined thereupon. In this case, the coefficient A of thermal expansion of the conductive ceramic layer in the stacking direction and the coefficient B of thermal expansion of the ceramics insulating film in the direction perpendicular to the stacking direction are so related that  $A < B < A + 2 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ .

**COPYRIGHT: (C)2000,JPO**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-12665

(P2000-12665A)

(43) 公開日 平成12年1月14日 (2000.1.14)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード\* (参考)

H 0 1 L 21/68

H 0 1 L 21/68

R 5 F 0 3 1

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-191049

(22) 出願日 平成10年6月22日 (1998.6.22)

(71) 出願人 000002060

信越化学工業株式会社

東京都千代田区大手町二丁目6番1号

(72) 発明者 串橋 卓馬

群馬県安中市磯部2丁目13番1号 信越化学工業株式会社精密機能材料研究所内

(72) 発明者 佐藤 健司

群馬県安中市磯部2丁目13番1号 信越化学工業株式会社群馬事業所内

(74) 代理人 100102532

弁理士 好宮 幹夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 セラミックス部品

(57) 【要約】

【課題】 電気絶縁性セラミックスから成る支持基材の上に、発熱層あるいは電極となる導電性セラミックス層を接合し、これに溝加工を施してヒータパターンあるいは電極パターンを形成し、その上にセラミックス絶縁膜を被覆したセラミックス部品を形成した場合に、昇降温を繰り返しても、セラミックス絶縁膜が剥離しないと共に、耐食性に優れ長寿命のセラミックス部品を提供する。

【解決手段】 少なくとも電気絶縁性セラミックス支持基材の上に導電性セラミックス層を接合し、該導電性セラミックス層に溝加工を施してヒータパターンあるいは電極パターンを形成し、その上にセラミックス絶縁膜を接合したセラミックス部品において、前記導電性セラミックス層の積層方向に対して垂直な方向の熱膨張係数Aと前記セラミックス絶縁膜の積層方向に対して垂直な方向の熱膨張係数Bとの関係が、 $A < B < A + 2 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$  であるものとする。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも電気絶縁性セラミックス支持基材の上に導電性セラミックス層を接合し、該導電性セラミックス層に溝加工を施してヒータパターンあるいは電極パターンを形成し、その上にセラミックス絶縁膜を接合したセラミックス部品において、前記導電性セラミックス層の積層方向に対して垂直な方向の熱膨張係数 A と、前記セラミックス絶縁膜の積層方向に対して垂直な方向の熱膨張係数 B との関係が、

$$A < B < A + 2 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$$

であることを特徴とするセラミックス部品。

【請求項 2】 前記電気絶縁性セラミックス支持基材および／またはセラミックス絶縁膜の材質が、熱分解窒化ほう素、窒化アルミニウムまたは窒化けい素であることを特徴とする請求項 1 に記載したセラミックス部品。

【請求項 3】 前記導電性セラミックス層の材質が熱分解グラファイトまたは炭化けい素であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載したセラミックス部品。

【請求項 4】 前記セラミックス部品がヒータ、静電チャックまたは静電チャック付きヒータであることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項に記載したセラミックス部品。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体デバイスの製造工程における CVD 装置、スパッタ装置または生成薄膜をエッチングするエッチング装置等に使用される、ヒータ、静電チャックおよび静電チャック付きヒータ等のセラミックス部品に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、半導体のデバイスを作製する際には、半導体ウエーハ上にポリシリコン膜や酸化膜、導体膜、誘電体膜等を CVD 装置やスパッタ装置で形成したり、逆にエッチング装置により、これらの薄膜をエッチングしたりする技術はよく知られている。そして、これらの装置において、上記の薄膜の形成やエッチングの品質を保持するには、被加熱物である半導体ウエーハを所望の温度に一定に維持することが必要であり、この温度調節を行うには半導体ウエーハを加熱するヒータが必要とされる。

【0003】従来から半導体プロセスに使用されるヒータとしては、熱分解窒化ほう素、窒化アルミニウム、窒化けい素等の電気絶縁性セラミックス支持基材の上に、発熱層として、熱分解黒鉛（熱分解グラファイト）、炭化けい素等の導電性セラミックス薄膜から成る電気回路を形成したセラミックスヒータが開発され、使用されている。さらに、被加熱物との絶縁確保や放電防止のためにセラミックスヒータ全体を電気絶縁性セラミックスから成る絶縁膜で被覆したものも用いられている。

【0004】また、減圧雰囲気下では、真空チャックが使えないため、ヒータ上に半導体ウエーハを固定するために静電チャックが使用されているが、その材質はプラスチックから耐プラズマ性に優れたセラミックスに変わってきている。さらにセラミックスヒータとセラミックス静電チャックを一体化した静電チャック付きヒータも提案されている（特開平 4-358074 号公報、同 5-109876 号公報、同 5-129210 号公報、同 7-10665 号公報参照）。

10 【0005】上記した材質の内、例えば、電気絶縁性セラミックスとして熱分解窒化ほう素を用い、導電性セラミックスとして熱分解グラファイトを用いたヒータ、静電チャック、静電チャック付きヒータ等のセラミックス部品は、熱分解窒化ほう素も熱分解グラファイトも共に化学気相蒸着法（CVD 法）で製造されるため、原料粉末を焼結して成形する焼結法で製造されたものと比較してはるかに高純度なものとなる。従って、半導体ウエーハが重金属のような不純物によって汚染されることが殆どなくなり、加熱ヒータあるいは静電チャックとして優れたものである。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、熱分解窒化ほう素と熱分解グラファイトから成るヒータ、静電チャック、静電チャック付きヒータ等に絶縁膜として熱分解窒化ほう素を被覆したセラミックス部品は、この絶縁膜が剥離し易いという欠点がある。絶縁膜が剥離した場合、半導体ウエーハに漏電してダメージを与えたり、ヒータや静電チャックのパターン間あるいはパターンと装置部材との間で放電が発生する恐れがあり、セラミックス部品の信頼性が失われてしまう事態になりかねない。

30

【0007】本発明は、このような問題点を解決するためになされたもので、電気絶縁性セラミックスから成る支持基材の上に、発熱層あるいは電極となる導電性セラミックス層を接合し、これに溝加工を施してヒータパターンあるいは電極パターンを形成し、その上にセラミックス絶縁膜を被覆したセラミックス部品を形成した場合に、昇降温を繰り返しても、セラミックス絶縁膜が剥離しないと共に、反り、かけ等の欠損がなく、耐食性に優れ、長寿命のセラミックス部品を提供することを主目的としている。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の請求項 1 に記載した発明は、少なくとも電気絶縁性セラミックス支持基材の上に導電性セラミックス層を接合し、該導電性セラミックス層に溝加工を施してヒータパターンあるいは電極パターンを形成し、その上にセラミックス絶縁膜を接合したセラミックス部品において、前記導電性セラミックス層の積層方向に対して垂直な方向の熱膨張係数 A と、前記セラミックス絶縁膜

50

の積層方向に対して垂直な方向の熱膨張係数  $B$  との関係が、

$$A < B < A + 2 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$$

であることを特徴とするセラミックス部品である。

【0009】このように、導電性セラミックス層の積層方向に対して垂直な方向（以下、面方向ともいう）の熱膨張係数  $A$  と、セラミックス絶縁膜の面方向の熱膨張係数  $B$  の値が、関係式  $A < B < A + 2 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$  を満足する値とすれば、熱応力が集中し易いヒータパターン、電極パターンの溝部の垂直接合面において熱応力が軽減され、昇降温を繰り返しても導電性セラミックス層と絶縁膜との接合部で剥離することなく、割れ、欠け、反り等の欠損を生じることのない長寿命のセラミックス部品を形成することができる。

【0010】この場合、本発明の請求項 2 に記載したように、前記電気絶縁性セラミックス支持基材および／またはセラミックス絶縁膜の材質を、熱分解窒化ほう素、窒化アルミニウムまたは窒化けい素とした。

【0011】このような電気絶縁性セラミックス支持基材および／またはセラミックス絶縁膜の材質を選択すれば、例えば面方向熱膨張係数  $A$  を有する発熱層あるいは電極上に接合する絶縁膜を、CVD 法による成膜反応時の反応温度、反応圧力、原料ガス供給量比等の反応条件を適宜選択制御して成膜することにより、前記熱膨張係数関係式を満足する面方向熱膨張係数  $B$  を容易に得ることができるので、両者の面方向熱膨張係数は近似したものとなり、発熱層あるいは電極と絶縁膜の垂直接合面における熱応力は緩和され、剥離や反りの発生はなくなり、高耐食性で、耐久性に優れたセラミックス部品とすることができる。

【0012】そして本発明の請求項 3 に記載した発明は、前記導電性セラミックス層の材質を、熱分解グラファイトまたは炭化けい素とした。このような導電性セラミックス層の材質を選択すると、これらの材質によって、CVD 法による成膜反応時の反応温度、反応圧力、原料ガス供給量比等の反応条件を適宜選択制御して成膜することにより、前記熱膨張係数関係式を満足する面方向熱膨張係数  $A$  を容易に得ることができるので、上記面方向熱膨張係数  $B$  を持つ絶縁膜との間で面方向熱膨張係数は近似したものとなり、発熱層あるいは電極と絶縁膜の垂直接合面における熱応力は緩和され、剥離や反りの発生はなくなり、高耐食性で、耐久性に優れたセラミックス部品とすることができる。

【0013】また、本発明の請求項 4 に記載した発明は、前記セラミックス部品を、ヒータ、静電チャックまたは静電チャック付きヒータとした。

【0014】このように、本発明のセラミックス部品を、ヒータ、静電チャックまたは静電チャック付きヒータとすれば、特に被加熱物あるいは被吸着物である半導体ウエーハとの接触面となる絶縁膜に剥離がなく、全面

に反りがないので、半導体ウエーハとセラミックス部品間の絶縁破壊や放電が防止されると共に、密着性、吸着性に優れているので、セラミックス部品本来の機能を充分発揮することが出来る。従って、半導体デバイス製造工程において長期間安定して使用することができ、プロセスの安定操作が可能になると共に反応処理時のウエーハの歩留り低下を防ぐことができる。

#### 【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を詳細に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。本発明者等は、特に半導体デバイス製造装置に使用されるヒータ、静電チャック、静電チャック付きヒータ等のセラミックス部品において、溝付きパターンを有する発熱層あるいは電極とこれを被覆する絶縁膜との間に剥離が発生し、これが半導体ウエーハとの間の絶縁破壊や短絡、放電事故につながるのを防止する対策を種々検討した結果、これにはセラミックス部品を構成する絶縁膜の面方向熱膨張係数と発熱層あるいは電極の面方向熱膨張係数をできるだけ一致させればよいことに想到し、条件を精査して本発明を完成させたものである。

【0016】先ず、本発明のセラミックス部品の典型例としてヒータを図 1 に平面図として示した。図 1 において、ヒータは、円板状電気絶縁性セラミックスから成る支持基材 1 とその表面に接合したヒータパターンを有する導電性セラミックス層 2 とから成り、ヒータパターンの両端に外部電源接続端子 4 を備えている。ただし、該支持基材と導電性発熱層を一体として被覆するセラミックス絶縁膜は図示していない。

【0017】図 2 は、図 1 のヒータの縦断面図で、特にヒータパターンの溝 5 の詳細図である。溝 5 の垂直接合面 6 において、支持基材 1 上の発熱層 2 の積層面方向と絶縁膜 3 の積層面方向が直交している状態を表している。

【0018】このようなセラミックス部品において、本発明では、少なくとも電気絶縁性セラミックス支持基材の上に導電性セラミックス層を接合し、該発熱層に溝加工を施してヒータパターンを形成し、その上にセラミックス絶縁膜を接合したセラミックス部品において、該導電性セラミックス層の積層方向に対して垂直な方向の熱膨張係数  $A$  と、該セラミックス絶縁膜の積層方向に対して垂直な方向の熱膨張係数  $B$  との関係が、次式で表されるものとした。

$$A < B < A + 2 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$$

【0019】このように、発熱層と絶縁膜の面方向熱膨張係数の値を上記関係式を満足する値に設定すれば、ヒータパターンの溝部の発熱層と絶縁膜との垂直接合面の熱応力が緩和され、この接合面から絶縁膜が剥離することなく、全面で反りの発生もなく、割れ、欠け等の欠損を生じることのない長寿命のセラミックス部品とすることができる。

【0020】もともとCVD法によって蒸着、成膜されるセラミックス薄膜は熱膨張係数に異方性があり、絶縁膜の剥離はこの異方性に起因している。例えば、上記ヒータを構成する絶縁膜の材質を熱分解窒化ほう素（以下、PBNともいう）とし、発熱層の材質を熱分解グラファイト（以下、PGともいう）とした場合、PBNやPGの積層方向の熱膨張係数は、それと垂直な方向（面方向ともいう）の熱膨張係数の約10倍の値を示す。すなわち、PBNの積層方向の熱膨張係数は $1 \sim 3 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ であるのに対して、面方向の熱膨張係数は $1 \sim 3 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ と小さい。

【0021】従って、ヒータパターン加工のため、発熱層であるPGを切削して作った溝の側面と、そこに被覆される絶縁膜のPBNは、図2のヒータの縦断面図に示したように、積層方向が互いに垂直になっており、垂直接合面6において熱膨張係数に大きな差が生じるため、PBNの蒸着温度から室温に冷却される間で熱応力が発生し、その後、プロセスで昇降温を繰り返す内に絶縁膜が剥離し、被加熱物あるいは被吸着物である半導体ウエーハとの間で絶縁破壊、放電等のトラブルを起こすようになる。

【0022】そこでこの熱応力を軽減するための対策を調査、実験した結果、意外なことに、発熱層と絶縁膜の材質が異方性のままでも、発熱層となるPGの面方向熱膨張係数Aの値と絶縁膜となるPBNの面方向熱膨張係数Bの値との関係が、式  $A < B < A + 2 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$  を満足するものであれば、剥離する程の熱応力に達せず、絶縁膜の剥離が発生し難いことが判った。この関係式は、種々のセラミックス部品を作製して実験的に実証されたものである。

【0023】このように、発熱層となるPGの面方向の熱膨張係数Aと、絶縁膜となるPBNの面方向の熱膨張係数Bとの関係を、上記の式を満足する関係にすることによって、PGに切削された溝の側面とそこに被覆されるPBNとの間の熱応力が軽減され、絶縁膜の剥離を防止することが出来る。上記関係式において、 $A > B$ の場合は、熱応力軽減の効果が充分でなく、剥離が発生し易い。また、 $B > A + 2 \times 10^{-6}$ の場合は、絶縁膜の被覆後にセラミックス部品全面に発生する反りが大きくなり、半導体ウエーハとの密着性が悪くなるため均一な加熱が出来なくなり、また成膜装置に取り付けられない場合があるので不適当である。

【0024】この面方向熱膨張係数を調製する方法としては、CVD法の反応条件である反応温度、反応圧力、原料ガスの流量比等を変化させればよい。例えば、絶縁膜をPBNとした場合、他の条件を固定して、温度を $1890^{\circ}\text{C}$ を中心に $1840^{\circ}\text{C}$ 、 $1930^{\circ}\text{C}$ で反応させるとPBNの面方向熱膨張係数Bは、夫々2.0、1.3、3.8 ( $\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ )となり、低温側で小さく、高温側で大きくなることが判る。

【0025】そして、CVD法により先ず所望の面方向熱膨張係数Aを有する発熱層を成膜し、溝を切ってヒータパターンを形成した後、上記関係式を満足する面方向熱膨張係数Bとなるように反応条件を設定して絶縁膜を発熱層上に成膜すればよい。

【0026】本発明のセラミックス部品の材質については、電気絶縁性セラミックス支持基材および／またはセラミックス絶縁膜の材質を、熱分解窒化ほう素（PBN）、窒化アルミニウムまたは窒化けい素とした。

【0027】これらの材質の前記熱膨張係数の関係式を満足する面方向熱膨張係数Bは、CVD法による成膜反応時の反応温度、反応圧力、原料ガス供給量比等の反応条件を適宜選択して調節することにより容易に得られるので、面方向熱膨張係数Aを持つ発熱層上に接合して絶縁膜とすれば、両者の面方向熱膨張係数は近似したものとなり、従って、ヒータパターンの溝部の垂直接合面における剥離やセラミックス部品全面の反り等の発生は殆どなくなり、割れ、欠け等の欠損のないものが得られる。また、これらの材質は、CVD法によって製造されるので、極めて高純度であり、高温下高耐食性で長寿命のセラミックス部品を形成することができる。

【0028】そして導電性セラミックス層の材質については、熱分解グラファイト（PG）または炭化けい素とした。これらの材質は、CVD法による成膜反応時の反応温度、反応圧力、原料ガス供給量比等の反応条件を適宜選択して制御すれば、前記熱膨張係数関係式を満足する面方向熱膨張係数Aを容易に得ることができるので、面方向熱膨張係数Bを持つ絶縁膜が接合される溝付きヒータパターンの発熱層とすれば、両者の面方向熱膨張係数はほぼ近似したものとなり、熱応力の集中し易いヒータパターンの溝部の垂直接合面における剥離やセラミックス部品全面の反り等の発生は殆どなくなり、割れ、欠け等の欠損のないものが得られる。また、これらの材質は、CVD法によって製造されるので、極めて高純度であり、高温下高耐食性で長寿命のセラミックス部品を形成することができる。

【0029】本発明の特徴を有するセラミックス部品としては、特にヒータ、静電チャックまたは静電チャック付きヒータとした。これらのセラミックス部品は、特にセラミックス絶縁膜とヒータパターン付き導電性セラミックス層の接合面あるいはセラミックス絶縁膜と電極パターン付き導電性セラミックス電極層の接合面の面方向熱膨張係数が、本発明の関係式  $A < B < A + 2 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$  を満足できる値になっていれば、絶縁膜の剥離やセラミックス部品全面の反り等の発生が防止され、半導体ウエーハとセラミックス部品間で絶縁破壊や放電が発生する恐れがなくなり、電気絶縁性、高温耐食性に対して極めて信頼性の高いセラミックス部品を形成することができる。従って、半導体デバイス製造工程において長期間安定して使用することができ、プロセスの安定操業

が可能になると共に反応処理時のウェーハの歩留り低下を防ぐことができる。

【0030】ここで、本発明のセラミックス部品の一例としてセラミックスヒータの製造方法を説明する。例えば、反応室にアンモニアガスと三塩化ほう素ガスを所望の比率で供給し、所定の圧力下、温度1850℃でCVD反応させて、ヒータの支持基材としてPBN製円板を作製する。次にこの円板上にメタンガスを導入し、所定の圧力下、温度1750℃で熱分解させてPG製発熱層を成膜する。この発熱層に機械加工により溝を切り、ヒータパターンを形成する。さらにこのヒータ上にアンモニアガスと三塩化ほう素ガスを所望の比率で供給し、所定の圧力下、温度1890℃で反応させてPBN製絶縁膜で被覆し、セラミックスヒータを完成させる。そして、絶縁膜を成膜するに際しては、発熱層の面方向熱膨張係数Aの値を確認した後、絶縁膜の面方向熱膨張係数Bが上記熱膨張係数関係式を満足する値になるように反応条件を設定して絶縁膜を発熱層上に成膜すればよい。

#### 【0031】

【実施例】以下、本発明の実施例を挙げて具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

(実施例) アンモニア4SLMと三塩化ほう素2SLMを圧力10 Torr、温度1850℃でCVD反応させて直径150mm、厚さ1.5mmのPBN製円板を作製した。次にこの円板上にメタンガスを圧力5 Torr、温度1750℃で熱分解させて厚さ40μmのPG製発熱層を積層し、この発熱層に機械加工を施して溝を切り、ヒータパターンを形成した。このPGの積層方向と垂直な方向（面方向）の熱膨張係数Aを測定したところ、 $1.7 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ という値を得た。さらにこのセラミックスヒータ上にアンモニア5SLMと三塩化ほう素2SLMを圧力10 Torr、温度1890℃で反応させてPBN製の絶縁膜で被覆し、セラミックスヒータ\*

\*を完成させた。

【0032】絶縁膜であるPBNの面方向熱膨張係数Bは $2.0 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ であった。絶縁膜被覆後に0.4mmの反りが発生したが、ヒータ特性に影響を及ぼすことはなかった。このセラミックスヒータを使用して真空容器内で室温から1000℃まで100回の昇温、降温を繰り返したが絶縁膜の剥離は全く発生しなかった。

【0033】（比較例1）セラミックスヒータに絶縁膜を被覆する際の反応温度を1850℃とした以外は、実施例と同様にしてセラミックスヒータを完成させた。絶縁膜であるPBNの面方向熱膨張係数Bは $1.3 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ であった。絶縁膜被覆後に0.3mmの反りが発生した。このセラミックスヒータは、絶縁膜被覆を行った後、反応炉から取り出した時点で、ヒータパターンを形成するために溝加工を施した凹部分の絶縁膜が浮き上がっており、さらにこのセラミックスヒータを真空容器内で室温から1000℃まで昇温したところ、1回目の通電で絶縁膜が剥離し、発熱層であるPGが露出してしまった。

【0034】（比較例2）セラミックスヒータに絶縁膜を被覆する際の反応温度を1930℃とした以外は、実施例と同様にしてセラミックスヒータを完成させた。絶縁膜であるPBNの面方向熱膨張係数Bは $3.8 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ であった。絶縁膜被覆後に0.3mmの反りが発生した。このセラミックスヒータを使用して真空容器内で室温から1000℃まで100回の昇温、降温を繰り返したが絶縁膜の剥離は発生しなかった。しかし、絶縁膜被覆を行った後に1.5mmの反りが発生しており、半導体ウェーハ加熱用のヒータとしては不適当なものであった。

【0035】なお、上記実施例および比較例の熱膨張係数の関係と結果を表1にまとめて示した。

【表1】

項目 例No.	面方向熱膨張係数 ( $\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ )			AB関係式	結 果
	A	B	A+2		
実施例	1.7	< 2.0	< 3.7	成 立	剥離なし
比較例1	1.7	> 1.3	< 3.7	不成立	剥離した
比較例2	1.7	< 3.8	> 3.7	不成立	剥離なし、反り大

【0036】なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。上記実施形態は例示であり、本発明の特許請求の範囲に記載された技術的思想と実質的に同一な構成を有し、同様な作用効果を奏するものは、いかなるものであっても本発明の技術的範囲に包含される。

【0037】例えば、上記ではCVD法によりセラミックスヒータを製造する際に面方向熱膨張係数を調製する例を示したが、本発明はこれには限定されず、異種セラ

ミックスの堆積層が互いに直交している部分を有する部材であれば、どのようなものにも適用することが出来る。

【0038】また、本発明のセラミックス部品の使用用途は、ドライエッチング装置をはじめ、半導体ウェーハ上にポリシリコン膜、酸化膜、導電膜、誘電体膜等を形成するCVD装置やスパッタ装置、又は、これらの生成薄膜をエッチングするエッチング装置等各種半導体デバ

イス製造用装置に使用することが出来ることは言うまでもない。

# 【0039】

【発明の効果】本発明によれば、被加熱物や被吸着物が直接接触する絶縁膜が、その下の発熱層あるいは電極層から剥離したり、セラミックス部品全面に反りが発生することがなくなるので、半導体ウエーハに漏電してダメージを与えたり、ヒータのヒータパターン間や静電チャックの電極パターン間あるいはパターンと装置部材との間で短絡、放電等が発生する恐れがなくなり、電気絶縁性、高温耐食性に対して極めて信頼性の高いセラミックス部品を提供することができる。従って、半導体デバイス製造工程において長期間安定して使用することができ、プロセスの安定操作が可能になると共に反応処理時\*

\*のウエーハの歩留り低下を防ぐことができる。

# 【図面の簡単な説明】

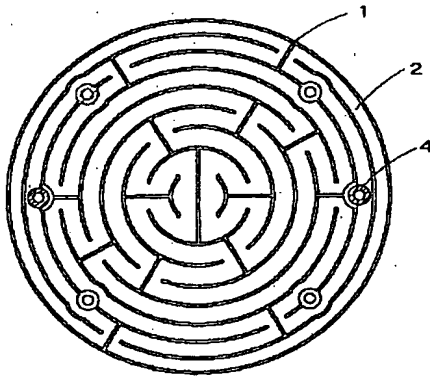
【図1】本発明のセラミック部品の一例を示すヒータの平面図である。

【図2】図1のヒータの縦断面図で、溝部の詳細図である。

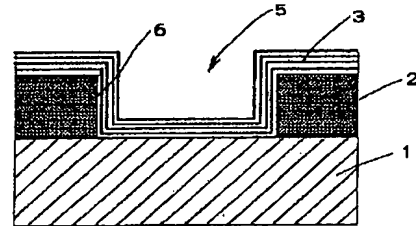
# 【符号の説明】

- 1…支持基材、
- 2…発熱層（ヒータパターン）、
- 3…絶縁膜、
- 4…外部電源接続端子、
- 5…ヒータパターンの溝、
- 6…溝の垂直接合面。

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 萩原 浩二  
群馬県安中市磯部2丁目13番1号 信越化学工業株式会社群馬事業所内

Fターム(参考) 5F031 BB09 BC01 FF03 KK07